9.

Exostosis cartilaginea und Osteosarcom,

ein Beitrag

zu den pathologischen Neubildungen der Knochen

im Anschluss an zwei beobachtete Fälle.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe,

welche

nebst beigefügten Thesen

mit Zustimmung der Hohen Medicinischen Facultät der Universität Greifswald

am 12. August 1872

öffentlich vertheidigen wird

August Kempa,

Schlesier.

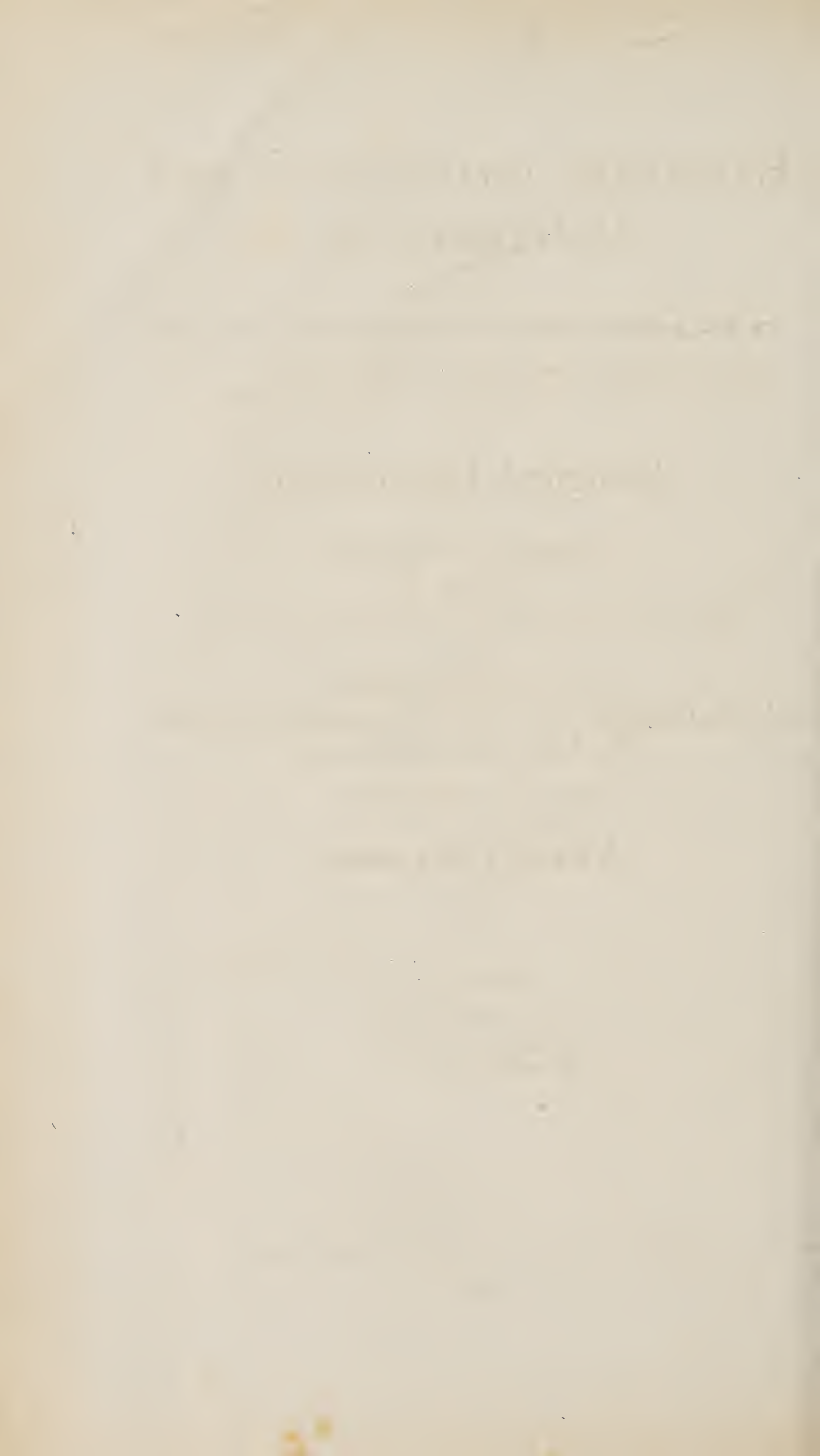
Opponenten:

A. Jaschke, Drd. med.
P. Keimer, Drd. med.
R. Beenen, Cand. med.

Anklam.

Druck der Buchdruckerei von Rich. Poettcke.

1872.



Seinem Bruder Emmanuel

in

Ratibor

in Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Wenn wir absehn von den noch nicht sicher eruirten Beziehungen, in welche jüngst das Knochenmark zu gewissen pathologischen Zuständen der Blut- und Lymphbahn gebracht worden ist, so hat das knöcherne Gerüst des menschlichen Körpers für den internen Arzt eine geringere Bedeutung. Beim Chirurgen spielen die Erkrankungen der Knochen eine erste und wichtige Rolle; deshalb ist den Knochen in Bezug auf ihren histologisch-anatomischen Bau und ihr physiologisches Wachsthum grade von Chirurgen das grösste Interesse zugewendet worden, deshalb suchten grade Chirurgen vor allem das Wesen der pathologischen Vorgänge bei Knochenerkrankungen zu erforschen und mit unverdrossner Mühe durch wissenschaftliche Forschung und zahlreiche experimentelle Untersuchungen theoretisch festzustellen. Und es liegt ja auch so nahe, dass der Knochen als Angriffspunct seiner Behandlung und operativen Eingriffes in einer bei weitem grossen Zahl der zur Behandlung gelangenden Fälle beim Chirurgen grade der Gegenstand eines eingehenderen Studiums werden musste. Unter den pathologischen Zuständen der Knochen sind jedenfalls die wichtigsten diejenigen, welche auf Neubildungen derselben beruhen, unter den pathologischen Neubildungen der Knochen aber wieder diejenigen, zu welchen das jugendliche Alter disponirt, weil hier oft die Frage der Erhaltung des Lebens auf längere Jahre, die Frage der Erhaltung einer brauchbaren Extremität eine sorgfältige, bei jedem Fall individualisirende, curative Behandlung fordert und das rechtzeitige operative Einschreiten oft von dem schönsten Erfolge gekrönt wird.

Da in letzter Zeit auf der hiesigen chirurgischen Klinik zwei höchst interessante und in ihrer Art seltene Fälle von Knochengeschwülsten zur Beobachtung gekommen sind, ein Fall von *Exostosis cartilaginea,* der andre von *myelogenem Osteosarcom,* beide am Humerus jugendlicher, kräftiger Individuen zur Entwicklung gelangt, der eine durch seine physiologisch-pathologischen Wachsthumsverhältnisse, der andre durch seine in so exquisit ausgesprochner Weise bösartigem Verlauf characterisirte Malignität, so habe ich mir zur Aufgabe gemacht, diese beiden Fälle von Knochengeschwülsten zu veröffentlichen und eine kurze Betrachtung der Gruppe von Knochenneubildung, zu der sie gehören, vorauszuschicken. Wenn auch diese Arbeit gar keine Ansprüche auf besondern wissenschaftlichen Werth machen kann, so schien mir wenigstens die Unternehmung, in Kürze die über so wichtige Erkrankungen der Knochen jetzt vorhandenen Resultate der Forschung und Untersuchung nach neuestem Standpunct zusammenzustellen, der Mühe werth. Die Autoren und wissenschaftlichen Werke, aus denen ich bei vorliegender Arbeit geschöpft und welche ich benutzt habe, sind: Virchow, „Geschwulstlehre“; Volkmann („Pitha, Billroth, Handbuch der Chirurgie II. Bd. 2. Abth.“); Billroth „allgemeine chirurgische Pathologie“.

Exostosen sind pathologische Neubildungen, deren anatomischer Bau und Zusammensetzung dem normalen Knochen völlig analog und gleich und deren Mutterboden der Knochen ist, so dass sie eine Hyperplasie desselben darstellen. Wegen ihrer den Knochen gleicher anatomischen Verhältnisse gehören sie in die Gruppe der Knochengeschwülste (*Osteome*); zum Unterschied von andern ebenfalls aus Knochengewebe bestehenden Geschwülsten, die nicht vom Knochen ausgehn, werden sie hyperplastische genannt. In den Begriff einer Exostose gehört noch die Eigenschaft, dass sie nicht nur alle und dieselben anatomischen Theile aufzuweisen hat, wie der Knochen, sondern auch in übereinstimmender Anordnung

derselben, wie sie den Knochen eigenthümlich ist, als Differenzunterschied von den sogenannten ossificirenden, verknöchernden und verkalkenden Geschwulstformen verschiedener anderer Art. Fibroide, Chondrome, besonders vom Knochen ausgehende, können ihrer localen Verhältnisse wegen leicht zur Kalkaufnahme und Verknöcherung neigen, die sie zusammensetzende Substanz hat dann zwar die Bestandtheile des Knochens, die ihr Knochenhärte etc. verleihen, aber ihre Zusammensetzung und Anordnung und die Regelmässigkeit der Verknöcherung ist keine dem Knochen vollständig entsprechende. Eine Exostose muss in der ganzen Dauer ihres Wachsthums stets zur Knochenbildung tendiren, sie muss in ihrer ersten Anlage zur Aufnahme der den Knochen bildenden Bestandtheile bestimmt sein, ihre Ossification darf keine theilweise und ungleichmässige, sondern eine gleichmässig regelmässige sein, sie muss dem regelmässigen Typus des Knochenwachsthums völlig entsprechen. Daher kommt es auch vor, dass über Exostosen sich, wie normal an Knochen und auch sonst in Folge der Einwirkung dauernder Reize bei Klumpfüssen, an Amputationsstümpfen, Schleimbeutel bilden, ja bisweilen entsprechen Exostosen Gelenkenden von Knochen, indem sich über ihnen ein neugebildeter Synovialsack findet (Syme). — Wie Knochen des Skelets an verschiedenen Theilen des Körpers Verschiedenheiten zeigen und die einen durch ihre Consistenz und compacte Beschaffenheit, andere durch ihre Porosität und spongiösen Bau, endlich noch andere durch grosse und weite Markräume und Markhöhlen sich auszeichnen, so kann auch die Exostose resp. das hyperplastische Osteom diese Verschiedenheiten zeigen und hat man daher drei Formen unterschieden: a. *Osteoma hyperplasticum eburneum* von compacter Knochensubstanz, vorzüglich an Gesichts- und Schädelknochen, sowie am Becken und Schulterblatt vorkommend; b. *Osteoma hyperpl. spongiosum,* welches im Innern eine schwammige, mit Mark gefüllte Knochensubstanz zeigt, fast

ausschliesslich an den Epiphysen der grossen Röhrenknochen sich vorfindend; c. *Osteoma hyperpl. medullosum,* ausgezeichnet durch starke Aushöhlungen im Innern und Massenhaftigkeit des Markes.

Wollen wir den klinischen Begriff der Exostose als pathologische Neubildung (Geschwulst) festhalten, so ist noch zu bemerken, dass dieselbe in der Regel circumscript und gestielt auf dem Knochen, der ihm als Matrix dient, sitzt (Hüter), dass man die Exostosen, welche mit breiterer Basis und auf einer grössern Grundfläche aufsitzen, als eine Periostose, die Exostosen eines grössern Abschnitts oder ganzen Knochens als Hyperostose (Virchow) bezeichnet. Abgesehen von der Eintheilung der wahren Exostosen nach ihrer Form in dornige, den *spinae* und *cristae* des knöchernen Gerüstes an Stellen, wo Sehnen und Bänder und Muskelansätze vorhanden und welche eine abnorme Sehnen- und Fascienverknöcherung darstellen, zumal an Orten, wo bei Thieren normal sich knöcherne Erhabenheiten vorfinden, — in gestielte, circumscripte und breitaufsitzende oder nach der Eintheilung der alten Chirurgen in epiphysäre und parenchymatöse, werden die Exostosen am besten eingetheilt nach ihrem physiologischen Wachsthum in solche, welche in ihrer Entwicklung dem Dickenwachsthum der Knochen mit bindegewebiger Praeformation und solche, welche in ihrer Entwicklung dem Längenwachsthum der Röhrenknochen entsprechen und eine knorplige Praeformation haben. Bevor wir diese beiden Arten näher betrachten, wollen wir der Aetiologie, Grössenverhältnisse, secundären Erscheinungen der Exostosen im Allgemeinen Erwähnung thun. Die Aetiologie der Exostosen ist wie die der andern Geschwülste und Neubildungen überhaupt dunkel, wenn sie uns auch in vielen Fällen nicht ganz im Stiche lässt. Zunächst sind oft locale Reize und Einwirkungen mechanischer Art die ursächlichen Momente der Exostosenbildung, doch müssen wir gestehen, dass nach mechanischer Einwirkung oder unter Einfluss

acuter oder chronischer Reize entstandene Neubildung von Knochen nicht als Exostose mehr, sondern einfach als Entzündungsproduct bezeichnet werden muss und den Character einer Geschwulstform nicht trägt; jedenfalls lässt sich bei dieser Aetiologie zwischen Exostosen und Entzündungsproduct keine scharfe Grenze ziehen, wohl aber können wir von Exostose sprechen neben einer auf mechanischen Insulten beruhenden Aetiologie, nämlich als secundäre Exostosenbildung nach vorausgegangenen Reizungszuständen, z. B. Exostosen an Amputationsstümpfen und Fracturstellen, Resectionsstellen etc. — Man hat früher angenommen, dass Allgemeinkrankheiten oft Knochengeschwülste zur Folge haben, so besonders Syphilis, Rheumatismus u. s. f. Doch wenn auch ein gewisser Einfluss derselben auf Exostosenbildung vielleicht nicht abzusprechen ist, so sind doch die Knochenwucherungen, welche auf Allgemeinkrankheiten basiren und in Folge von Dyskrasien entstandene keine eigentlichen Osteome, sondern meist Ablagerungen kalkhaltiger Substanzen oder entzündliche Peri- und Hyperostosen (Virchow). Es bleibt daher nichts übrig, als eine gewisse Praedisposition anzunehmen, welche durch gewisse krankhafte Zustände gesteigert wird und wobei, wie es Beobachtungen gezeigt, die Erblichkeit eine gewisse Rolle spielt. Auch ist hier zu erwähnen, dass grade das jugendliche Alter und zwar bis 20 Jahre zumeist disponirt in einer Zeit, wo das Knochenwachsthum noch nicht abgeschlossen ist. Dieser Umstand sowie der, dass die multiple Exostose vorzüglich und die *Exost. cartil.* fast ausschliesslich nur in der Nähe der Gelenke vorkommt, wo das Längenwachsthum am längsten besteht, möchte zu der Hypothese hinleiten, dass local gesteigerter Ernährungszustand mit dem physiologischen Knochenwachsthum im Zusammenhang und dabei vorhandenen physiologischen Reizungszuständen bei irgend einer veranlassenden Ursache eine Exostosenbildung bedingt. — In Bezug auf Grösse und Wachsthumsdauer gilt von den Exostosen, dass sie für's

Gewöhnliche sehr langsam, in andern Fällen sehr rapide wachsen und darin den Character gewisser Malignität bekommen, freilich ist dies letztere sehr selten beobachtet. Die Exostosen überschreiten in ihrer weitern Entwickelung in den meisten Fällen nicht die Grösse einer Faust, doch können sie auch eine beträchtliche Grösse erreichen. Oft bleibt ihr Wachsthum nach einer gewissen Zeit stationär, indem der Knorpel, der als Matrix dient, aufgebraucht, der Mutterknochen aufgezehrt und weitere Bildung von Knochenmasse unmöglich wird.

Diesen Wachsthumsverhältnissen entsprechend kann man von den Exostosen im Allgemeinen sagen, dass ihre secundären Erscheinungen an den Extremitäten meist sehr minimal sind; ihr langsames Wachsthum führt wenig Druck und Zerrung der Weichtheile, Gefässe und Nerven herbei, indem letztere nach Aussen und zur Seite der Neubildung ausweichen können. Doch gibt es auch andrerseits Fälle, die durch ihr sehr rapides Wachsthum sehr characteristische Druckerscheinungen auf Gefässe und Nerven zur Folge haben. Während nun an den Extremitäten die Exostosen nur selten gefahrdrohende Symptome mit sich bringen, verhält sich die Sache, da wo sie in Höhlen ihren Sitz haben, oder wo starke Bänder und Sehnen ihrer Entwicklung im Wege stehen, ganz anders; so können Exostosen der Orbita den Bulbus stark hervortreiben und mächtigen Exophthalmus zur Folge haben, Exostosen des Kiefers können zur Dislocation, auch zur Luxation Veranlassung geben. Nach den Wachsthums-Verhältnissen und den secundären Erscheinungen wird sich auch die Therapie stets zu richten haben und wollen wir diese berücksichtigen, so müssen wir von einer internen Behandlung absehn, da sie meist überflüssig und nutzlos erscheinen muss; nur bei multipler Exostosenbildung hat man zuweilen Jod noch mit Erfolg gegeben, doch ist des letztern Wirkung sehr fraglich, unsicher und zu wenig durch Erfahrung festgestellt. Daher kommt hier nur das operative Verfahren in Betracht. Man hat früher Versuche gemacht, die

Exostose zur Mortification zu bringen, indem man durch Incision der Weichtheile dieselbe freilegte und Aetzmittel applicirte; doch die Gefahr dieser Behandlung liegt auf der Hand; ist der operative Eingriff am Knochen überhaupt wegen der Möglichkeit einer Osteomyelitis immerhin nicht harmlos, so ist dies bei der Application von Aetzmitteln Behufs Mortification von Exostosen in höherm Masse der Fall, und es verhält sich hier die Anwendung von Aetzmitteln zu dem operativen Eingriff durch Meissel und Säge, wie etwa eine durch stumpfe und schneidende Instrumente veranlasste Wunde. Der Angriff auf die Fxostose ist wegen ihres Zusammenhanges, ihrer Zusammengehörigkeit mit dem Mutterknochen ein Angriff wie auf letztern selbst. Die Application von Aetzmitteln Behufs Mortification von Exostosen ist gradezu eine Misshandlung des Knochens und könnte dies Verfahren nur bei kleinen Exostosen und bei ganz messerscheuen Individuen und nur in extremsten Fällen Anwendung finden können.

Es bleibt als operatives Verfahren bei Exostosen nur die Abtragung derselben und die Resection. Die Abtragung mit Hammer und Meissel ist jedenfalls das seltenere und weniger indicirte Verfahren. Abgesehen von den technischen Schwierigkeiten, die sich dem Operateur darbieten, wird sie nur bei kleineren Exostosen und gewiss nicht da vorzunehmen sein, wo die Neubildung sich über die grösste Ausdehnung der Knochencircumferenz erstreckt: auch ist die Abtragung in dem Falle contraindicirt, wo die Exostose eine bedeutende Grösse erreicht und ihre spongiöse Markmasse mit dem Mark des Mutterknochens zusammenhängt; es liegt hier die Gefahr der Osteomyelitis so nahe, wie bei der Resection in der Diaphyse. Man wird aber natürlich trotz der Gefahr der Operation und technischer Schwierigkeiten dieselbe vorzunehmen haben, wo grave Erscheinungen sie dringend nothwendig machen und die Resection in der Continuität nicht indicirt ist. Mehr als die Abtragung

der Exostose wird die Resection am Knochen mit Aufhebung seiner Continuität indicirt sein. Dass eine Resection am Gelenk oft bessere Chancen liefert, als eine Resection in der Diaphyse, ist ja bekannt, und wenn wir die Abtragung der Exostose in Betreff der Gefahr einer Osteomyelitis bei zu operirenden Fällen von Exostosenbildung derjenigen der Resection gleich gestellt haben, ist damit gesagt, dass überhaupt, wo möglich und wo die Exostose an Gelenken sitzt, deren Resection erfahrungsmässig eine günstige Prognose geben, z. B. Schultergelenk, die Resection als operativer Eingriff indicirt ist. Doch wird im Ganzen wie schon erwähnt die Resection nur in solchen Fällen Anwendung finden dürfen, wo die Exostose ein schnelles rapides Wachsthum zeigt, schwere secundäre Erscheinungen zur Folge hat und vor Allem, wo der Gebrauch einer Extremität wesentlich durch die Exostose behindert ist bei Leuten, die auf Arbeit angewiesen sind. Stets ist die Frage der Operation von Exostosen eingehend zu prüfen und wegen ihrer Gefahr nur in dringenden Fällen vorzunehmen. Bei der Besprechung der Therapie sei noch erwähnt, dass man bei minimaler und harmloser Form von Exostosen meist *ut fiat aliquid* und mit zweifelhaftem Erfolge Einreibungen von contrairritirenden Salben und Bepinslungen mit Jodtinctur anzuwenden pflegt.

Nach dieser allgemeinen Betrachtung der Exostosen bleibt nun noch übrig auf das physiologische Wachsthum der Exostosen, welches, wie oben angegeben, ihre Eintheilung bedingt, näher einzugehen. Die erste Art der Exostose mit bindegewebiger Praeformation hat ihren Ausgangspunkt und ihre weitere Entwicklung hauptsächlich und obenan vom Periost aus. Die Beziehungen des Periosts zur Knochenreproduction sind ja besonders in neuester Zeit bis zur Evidenz festgestellt worden, seitdem man sich von den Vortheilen der subperiostealen Gelenkresection vor der periostealen in Bezug auf Restitution des Gelenks und spätere Brauch-

barkeit der Extremität durch zahlreiche Erfahrungen glänzend überzeugt hat. Das Periost, das sich durch seinen Reichthum an Gefässen und Ernährungskanälchen besonders auszeichnet und das den Knochen ernährende Organ ist, scheint vor Allem geeignet Knochengewebe zu reproduciren. Die Knochenneubildung vom Periost aus geschieht auf die Weise, dass von der innern Schicht desselben aus, welche ein Netzwerk von Fasern und Balkengewebe trägt, eine Ablagerung kalkhaltiger Substanz stattfindet und durch Einlagerung von Osteoblasten in der neugebildeten Rinde Verknöcherung vor sich geht; die netzförmige Ausbreitung von Fasergewebe dient zugleich zur Bildung der sogenannten Haversischen Kanäle. Dieser Vorgang findet jedoch nur bei schneller Knochenneubildung statt, während bei langsamer Knochenwucherung sofortige Verknöcherung stattfindet, indem die Auflagerung compacten Gewebes lamellenartig apponirt zu Stande kommt durch Apposition von Aussen nach Innen zu.

Wenngleich aber das Periost eine grosse Bedeutung bei der Knochenneubildung hat, so kann man doch auch dem Knochenmark nicht allen Antheil daran absprechen, auch von dem Bindegewebe des Knochenmarks und der Gefässe in den an ihnen reichen Knochenkanälchen kann Knochen neugegebildet werden. Das Knochenmark hat grossen Gefässreichthum und ist zur Zellenproliferation geeignet; es zeigt die experimentelle Erfahrung, wie sich das Mark an der Bildung des internen Callus bei Fracturen betheiligt. Wie die Annahme berechtigt scheint, dass neugebildete und wuchernde Knochenmasse aus dem Knochen heraus vom Mark ausgehend sich bilden kann, zeigt der Versuch Hunters, der an Thieren ein Stück Knochenoberfläche von Periost völlig entblösste und ein in dies entblösste Knochenstück gebohrtes Loch sich vollständig mit Knochen ausfüllen sah. Wir können demnach uns zu der Annahme berechtigt erklären, dass pathologische bindegewebig praeformirte Neubildung von

Knochensubstanz wie vom Periost aus auch vom Knochenmark aus primär mit secundärer Betheiligung des Priosts stattfinden kann, dass an der Bildung der Exostose mit bindegewebiger Praeformation sich Periost in erster Linie, aber auch wahrscheinlich das Knochenmark betheiligen kann.

Indem wir von einer specielleren und ausgedehnten Betrachtung der bindegewebig praeformirten Exostosen absehn und auf Schilderung ihres physiologischen Wachsthums uns beschränken, wollen wir die zweite Art von *Osteoma hyperplasticum,* welche *Exostosis cartilaginea (Ecchondrosis ossificans* nach Virchow) genannt wird, näher betrachten. Diese Exostose mit knorplicher Praeformation hat für unsere Betrachtung und für den unten zu beschreibenden Fall grösseres Interesse. Während die Exostose erster Art in ihrer Entwicklung aus dem Periost, der Marksubstanz und auch dem durch Zellenproliferation infiltrirten Gewebe von Fascien und Sehnen dem Dickenwachsthum der Knochen analog ist, ist diese zweite Art dem Längenwachsthum derselben entsprechend. Die anatomischen Verhältnisse der Exost. cartil. sind denjenigen der Exostose erster Art gleich, nur unterscheidet sie sich durch einen Knorpelüberzug, der ihren Ursprung characterisirt. Die Exostosis cartil. bildet Auswüchse am Knochen von compacter (bei kleinen Exostosen) oder spongiöser (gewöhnlich bei grösseren) Substanz, in ihrer Circumferenz rundlich und knollig, höckrig an ihrer Oberfläche mit einer dünnen Lage (1 — 1½ Lin.) von ächtem Hyalinknorpel überzogen, ähnlich dem Ueberzug der Knochenenden an Gelenken, nur dass derselbe hier oft unterbrochen ist.

Das Vorkommen der Exost. cartil. ist fast ausschliesslich auf die Nähe der Gelenke an Röhrenknochen beschränkt, den Epiphysenlinien entsprechend, besonders am Humerus, Femur, Tibia. Von den beiden Epiphysenenden an den Röhrenknochen ist dasjenige Praedilectionsort, wo die Verschmelzung desselben mit der Diaphyse später vollendet ist,

am Oberarm das obere, am Femur das untere Ende. Die spätere oder frühere Verschmelzung der Dia- und Epiphyse richtet sich aber nach dem Eintritt der *Arteria nutritia*. (Hyrtl). Nur jugendliche Individuen, nur das Alter vor dem vollendeten Knochenwachsthum disponirt zur Bildung von Exost. cartil. In Betreff der Grösse gilt das von Exostosen allgemein Gesagte, ebenso ihr schnelles und langsames Wachsthum. Die secundären Druckerscheinungen sind bei Exost. cartil. grade in den meisten Fällen gering, weil ihre Localisation ihnen freie Entwicklung zulässt, doch kann ihr rapides Wachsthum etc. wie in unserm Falle gefahrdrohend erscheinen.

Die Aetiologie ist ebenso die der Exostos. überhaupt, aber hier ist man insbesondere auf die Annahme einer Praedisposition beschränkt, dass es physiologische Reize, mit der Entwicklung der den Praedilectionsstellen der Neubildungen entsprechenden Knochenpartieen zusammenhängende Prozesse sind, welche während der Zeit des Knochenwachsthums aus irgend welcher Ursache zur Knochenwucherung aus einem Mutterknorpel Veranlassung geben. Das physiologische Wachsthum der Exost. cartil. steht, wie wir sehen wollen, jedenfalls im innigen Zusammenhang mit dem physiologischen Wachsthum der durch Knorpel praeformirten Knochen, dem Längenwachsthum derselben entsprechend. Die Exost. cartil. entsteht durch Knorpelwucherung und allmählige regelmässige Verknöcherung der älteren Knorpellagen; der dem Knochen zunächst liegende Knorpel wuchert und während die älteren Knorpellagen ossificiren, bilden sich fort und fort neue, bis die Matrix aufgebraucht ist. So lange die Exostose klein ist, ist auch der gebildete Knochen compacter, bei steigender Grösse wird die Knochensubstanz spongiöser und die grossen Exostosen zeigen immer spongiösen Bau und Markräume, welche später mit der Markhöhle des Mutterknochens zusammenhängen. Die erste Anlage ist eine knorplige, woher aber der Mutterknorpel, von

dem die Exost. cartil. ausgeht, stammt, ob er vom Knochen aus neugebildet ist (enchondrosenartig), ob die Exost. eine Wucherung des Epiphysenknorpels ist, ob der Mutterknorpel das Residuum einer im Wachsthum zurückgebliebenen Knorpelinsel ist, oder ob die ganze Exostose ohne vorherige Bildung und knorpelige Praeformation gar als vollständige Neubildung anzusehen ist, das ist eine interessante Frage, auf welche wir hier näher einzugehen haben. Es ist die grösste Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass der Mutterknorpel der Entwicklungsperiode der Knochen aus dem foetalen Knorpelzustand angehört, dass der Knorpel in seiner Anlage bestimmt ist, seinen typischen Abschluss durch Umwandlung in Knochen zu erfahren im Gegensatz von dem permanenten Knorpel, der Veranlassung zu unregelmässigen verkalkenden Ecchondrosen geben, zur Verkalkung neigen kann (*Trachea*, Rippenknorpel). Für diese Annahme spricht erstens die Beobachtung, dass öfters die erste Entwicklung der Exost. cartil. aus dem frühen Kindesalter datirt, aus der frühesten Periode der Knochenentwicklung, ja dass die Exost. sogar congenital sein kann. So überliefert Cooper eine recht characteristische Beobachtung: Eine 48 jährige Frau hatte eine gestielte Exostose an dem obern Ende der Tibia (Praedilectionsort der Exost. cartil.), welche nach Anamnese 44 Jahre bestand, deren Entwicklung also wenigstens schon im vierten Lebensjahre begonnen haben musste. — Ein 24 jähriger Mann hatte eine Exostose am innern Condylus des Femur (ebenfalls Praedilectionsstelle), die anamnestisch vor 14 Jahren ihre Entwicklung begonnen hatte. — Langenbeck entfernte eine Exost. cartil., welche an der innern Seite des Humerus in Gegend der Insertion des Deltoides bei einem Kinde von 7 Jahren, welches im Alter von $1\frac{1}{2}$ Jahren an derselben Stelle bereits eine kleine Hervorragung hatte. — Auf der hiesigen Klinik kam ein 20 jähriges Mädchen zur Behandlung, welches eine undenklich lang bestehende Exostose am innern Condylus des Oberschenkels hatte.

Im spätern Alter, nachdem das Knochenwachsthum abgeschlossen ist, kommt eine Entwicklung von Exost. cartil. nicht vor, ein Beweis, dass, wenn der zum Aufbau des Knochens nothwendige intermediäre Epiphysenknorpel aufgebraucht ist, auch eine dem Längenwachsthum entsprechende pathol. Neubildung völlig unmöglich wird.

Endlich entsprechen die Praedilectionsstellen der Exost. cartil. durchaus dem Sitz des intermediären Epiphysenknorpels, von wo aus durch Apposition das Längenwachsthum statt hat. Wenn wir hier das normale physiologische Wachsthum der Knochen in ihrer Längenausdehnung betrachten und die auf der Basis vieler und sorgfältiger Untersuchung gegründeten Erörterungen Hueters (Klinik der Gelenkkrankheiten) wiedergeben und heranziehen, so drängt sich uns die Annahme sehr nahe auf, dass die Entstehung der Exost. cartil. unmittelbar mit den Epiphysenlinien im Zusammenhang steht und ihren Ursprung hat von einer Knorpelinsel, welche der ersten Anlage des Skelets angehört. Nach der Bildung des Knochenkernes in der Diaphyse und der beiden Knochenkerne an den Epiphysen der langen Röhrenknochen, an denen ja fast ausschliesslich die knorplige Exostose ihren Sitz hat, geht durch Verknöcherung von der foetalen Knorpelsubstanz so viel verloren in den ersten Lebensjahren, dass von ihr nur noch die Knorpelüberzüge der Gelenkflächen und niedrige Knorpelscheiben zwischen Diaphysen- und Epiphysenknochen übrig bleiben. Letztere Knorpelscheiben befinden sich im Längsdurchschnitt der langen Knochen als wellenförmige und in der Queraxe verlaufende Knorpellinien von Breite weniger Millimeter, daher auch von diesem Verlauf auf den Durchschnitt dieselben den Namen „Epiphysenlinien“ erhalten haben. Diese Epiphysenlinien bedingen in erster Linien das weitere Längenwachsthum der Knochen bis zu seinem Abschluss, welche Annahme durch viele experimentelle Untersuchungen (Hueter) die grösste Wahrscheinlichkeit erhalten hat. Wenngleich in jüngster Zeit durch Jul. Wolff

die Behauptung aufgestellt worden ist, dass das Längenwachsthum der Knochen ohne Apposition vom intermediären Epiphysenknorpel stattfinden kann, so scheint trotzdem die Annahme von der Wichtigkeit der Epiphysenlinien für das Knochenwachsthum noch völlig unerschüttert; denn dass mit dem Aufbrauch des Epiphysenknorpels das Längenwachsthum der Knochen aufhört, ist Thatsache. Dass beim Längenwachsthum der Knochen selbst und die zunächst liegenden Partieen einen Antheil haben, ist ja nicht zu läugnen, aber die erste Rolle spielt hier die Epiphysenlinie.

Wenn wir so das Längenwachsthum der langen Röhrenknochen durch die Epiphysenlinien hauptsächlich bedingt wissen, so ist auch die Entstehung der knorpligen Exostose von denselben aus erklärlich, wie andrerseits diese Entstehung durch Wucherung vom Epiphysenknorpel aus einen Beweis für die Wichtigkeit der Epiphysenlinien für das Längenwachsthum der Knochen rückschliessend liefert. Apponirt nicht die Epiphysenlinie regelmässig, bleibt ein Theil in der Entwicklung zurück, so kann das Residuum, sei es von der Epiphysenlinie getrennt oder noch mit ihr zusammenhängend bei irgend einer Veranlassung zur seitlichen Wucherung, zur seitlichen Exostosenbildung führen.

Dass die Exost. cartil. ursprünglich eine Ecchondrose vom Knochen ausgehend (Knorpelauswuchs) sei, da sie mit dem Epiphysenknorpel zusammenhängt, wäre denkbar, doch neigt ja der letztere nicht zur dauernden Bildung von Knorpel, weil er zur Knochenbildung bestimmt ist; er kann als Matrix für Knochenneubildung dienen, aber nicht zur Knorpelbildung, welche nur zur Ossification hinneigt.

Noch bliebe die Annahme übrig, dass die *Exost. cartil.* als eine vollständige Neubildung ohne Vermittlung des Knorpels aufzufassen sei. Dagegen jedoch spricht die Prädilectionsstelle der Knorpel-Exostose und die Thatsache, dass vom Epiphysen-Knorpel das Längenwachsthum der Knochen bedingt ist, dass die Diaphyse zur Knorpelbildung andrer-

seits mit drauf folgender regelmässiger Verknöcherung nicht tendirt, sondern nur zur Exostosenbildung mit bindegewebiger Präformation. Gegen Annahme eines ursprünglichen Enchondroms sprechen dieselben Bedenken und der Umstand, dass dasselbe nie die schöne reine Form des Hyalinknorpels zeigt, sondern eine mit Faser- und Netzknorpel gemischte.

Endlich könnte man einwenden, dass bei anhaltenden und dauernden Reizungen auch vom Periost Knorpel erzeugt werden kann wie nach Fracturen (Callusbildung); doch bei solcher Aetiologie hört der wahre Begriff der *Exost. cartil.* auf als Geschwulstbildung ohne besonderen Entzündungsprozess.

Wir sind also berechtigt anzunehmen, dass die ursprüngliche knorplige Anlage des Knochens, von welcher er sich bis zum Abschluss seiner Entwicklung und dem Aufbrauch des letzten Restes der Epiphysenlinie aufbaut, auch zur Bildung der knorpligen Exostose die Bedingung gibt, dass an der Stelle ihrer Entstehung der Primordialknorpel in seiner Entwicklung zurückgeblieben und später zur Wucherung des Knorpelresiduums irgendwie Veranlassung gegeben wird; eine irgendwelche Störung der regelmässigen Knochenapposition durch die Epiphysenlinie veranlasst die seitliche Exostosenbildung.

Für diese Annahme spricht zuletzt noch die oben erwähnte Aetiologie und die Erfahrung, dass es grade oft ganz gesunde und kräftige Individuen sind, welche ein gutes Contingent der an *Exost. cartil.* Leidenden liefern.

Unsere Erörterungen über die physiologisch-pathologische Entstehung und das Wachsthum der Knorpel-Exostose scheint auch der jüngst auf der hiesigen chirurgischen Klinik beobachtete Fall zu bestätigen, dessen Mittheilung mir durch die Güte des Herrn Prof. Hüter ermöglicht worden ist. „Joh. Mertens aus Katzow 14 Jahr alt kam den 3. Juli d. J. in Behandlung. An dem obern Theil der

Diaphyse des Humerus bis zur Stelle, welche dem *coll. chir.* entspricht, befindet sich ein Tumor von Knochenhärte, den Knochen fast in seiner ganzen Circumferenz umgebend; nur ein kleiner nach hinten und vorn gelegner Theil ist freigelassen, wo auch die Gefässe und Nerven deutlich durchzufühlen sind. Druckerscheinungen von Seiten der Nerven nicht vorhanden, Bewegungsexcursionen des Arms, die Hand- und Fingerbewegung unbehindert. Die Oberfläche der Geschwulst zeigt eine höckrige Beschaffenheit. Multiple Heerde nicht vorhanden. Aetiologie völlig im Stich lassend, jede traumatische Einwirkung wird negirt. In Betreff der Zeit des Bestehens wird vom Patienten angegeben, dass erst vor 8 Tagen die Geschwulst bemerkt und in dieser Zeit bis zur Grösse eines kleinen Kinderkopfs gewachsen sei. Die Beschwerden, welche die Neubildung dem Patienten verursachte und die ihn an der Ausübung seines Geschäfts als Arbeitsbursche wesentlich hinderte, die naheliegende Gefahr des weitern und schnellen Wachsthums, die um so zwingender einen operativen Eingriff verlangte, als in der kurzen Zeit von 8 Tagen der Tumor zur ansehnlichen Grösse gewuchert war, bewogen die Eltern des Knaben die Resection der Geschwulst mit dem *caput humeri* vornehmen zu lassen. Das Präparat, welches mir zum Behuf dieser Arbeit zur Benutzung überlassen worden, ergab den interessanten Befund, dass die Exostose eine knorplige war, ausgehend von einer ihrem Sitz nach der Epiphysenlinie entsprechenden Knorpelinsel. Das mit der Geschwulst resecirte Knochenstück hat eine Länge von 12 Centm. und misst in seiner grössten breiten Circumferenz 28 Centm. Der Humeruskopf ist flach und wie zurückgezogen; Hals sehr wenig ausgeprägt, die überknorpelte Gelenkfläche steht im Niveau mit dem obern Abschnitt der Geschwulst und misst 4 Centm. Durchmesser. An der Aussenseite der beiden Tubercula, der dem Muskelansatz entsprechenden Stelle gegenüber und unterhalb der Gelenkfläche eine deutliche Einschnürung;

unmittelbar darunter schwillt der Knochen nach 2 Richtungen deutlich nach vorn und hinten an durch mehrere unregelmässig höckrige Knochenauswüchse bis zu einer Breite von 10 Centm. und einer Dicke von $6,_5$ Centm. Vom *Tuberc. maj.* nach abwärts gelangt man auf einen apfelgrossen Tumor, der der hintern und Innenseite des Humerus aufsitzt. Dem *sulcus intertubercularis* entsprechend in der Flucht der *Spina Tuberc. minoris* eine gleich grosse Hervorragung; ausserdem an der Innenseite des Humerus mehrere bis wallnusgrosse Hervorragungen. Die Hervorragungen sind mit Periosttheilen besetzt und zeigen unter dem letzteren eine glänzend weissliche knorpelähnliche Decke, welche microscopisch sich als aus sehr wohl ausgebildetem Hyalinknorpel bestehend erweist. Ein frontaler Längsschnitt durch das resecirte Knochenstück zeigt, dass die Ueberknorpelung etwa in einer Dicke von $1-1^1/_2$ Lin. als Ueberzug der Auswüchse statt hat. Der Durchschnitt des Knochens zeigt die Epiphysenlinie in Entfernung von $1,_8$ Centm. unterhalb der Gelenkfläche; die Knochensubstanz des Kopfes porös mit ziemlich weiten Markräumen, doch nimmt die poröse Beschaffenheit noch mehr zu unterhalb der Epiphysenlinie und hat ein stark gegittertes Aussehen; die Markräume erweitern sich nach der Diaphyse zu und zwar hauptsächlich nach 3 Richtungen in der Richtung des ursprünglichen Mutterknochens und der beiden grossen Hervorragungen, so dass es den Anschein hat, als sei der Knochen nach 3 Seiten gewachsen und jeder der apfelgrossen Höcker seine eigene Markhöhle hätte und sind auch die Markräume in diesen Höckern bis zur Wallnussgrösse erweitert, da wo dieselben an der Peripherie und der grössten Ausdehnung des Tumors entsprechend liegen. An der innern Seite der Epiphysenlinie befindet sich der Richtung derselben folgend eine deutlich markirte, sich nach der Circumferenz des Humerus erstreckende 2 Centm. breite Knorpelinsel, von der aus die Schwellung sich continuirlich

verdickend nach den beiden grossen Hervorragungen hinzieht, so dass der Tumor von seiner grössten Entwicklung der Höcker sich nach dem Humeruskopfe zu bis zu der erwähnten Knorpelinsel immer mehr verjüngt. Es hat also den Anschein, dass von diesem Knorpelresiduum eine fortwährende Apposition von Knochensubstanz stattgefunden und der Entwicklung der Markhöhle der langen Knochen entsprechend auch in den neuproducirten Knochen Markräume und wallnussgrosse Markhöhlen sich gebildet haben.

Dieser Befund scheint deutlich dafür zu sprechen, dass die *Exost. cartil.* durch Knochenapposition entsprechend dem Längenwachsthum entsteht aus einem Mutterknorpel, der aus der knorplig präformirten Anlage des Knochens stammt.

Wenn ich mir zur Aufgabe gestellt, der Betrachtung der *Exost. cartil.* eine kürzere über *Osteosarcom* folgen zu lassen, so gilt hier insbesondere, was ich vorbemerkt habe, dass ich nur kurz das Resultat und jetzige Ergebnisse der Forschung im Anschluss an einen beobachteten Fall von besonderem Interesse wiedergeben will. Das ist freilich kein Verdienst, aber mühsame Arbeit auf einem Gebiete, wo auch geniale Forschung noch viel Dunkel gelassen hat.

Im Gegensatz zur Exostose, welche zur Gruppe der hyperplastischen Geschwülste zählt, gehört das Osteosarcom zur Gruppe der heteroplastischen Knochenneubildungen d. h. zu denjenigen, deren anatomischer Bau nicht dem Mutterboden, auf dem sie sich entwickeln, entsprechend ist. Mit der *Exost. cartil.* hat das Osteosarcom die dunkle Aetiologie, das Vorkommen bei jugendlichen Individuen und zum grossen Theil die Prädilectionsstellen an den Knochen gemein. In seinen anatomischen Verhältnissen stimmt das Osteosarcom mit dem der Weichtheile überein und besteht aus zellenreichem, der Bindesubstanzreihe zunächst sich anschliessenden Gewebe, welches vom Carcinom sich wesentlich dadurch unterscheidet, dass ihm der alveoläre und drü-

sige Bau sowie die epitheliale Form der zelligen Elemente fehlt (Virchow). Es besteht aus einem Stroma von Bindegewebe, in welchem zahlreiche Zellen der verschiedensten Bildung und Form eingelagert sind. Das Gewebe des Sarcoms entspricht der embryonalen Form so, dass es die verschiedensten Uebergangsstufen eingehen kann, aber es kommt trotz steten Wachsthums und steter Umbildung zu keinem Abschluss der Entwicklung (Billroth), es findet nur schrankenlose Zellenproliferation statt in einem bindegewebigen Stroma ohne endlichen und regelmässigen Abschluss der Entwicklung. Daraus resultiren die verschiedenen Varietäten, bedingt durch den Mutterboden, auf dem sie wachsen, die Dauer ihres Wachsthums, Einfluss der Localität u. s. f., welche trotz der ursprünglich gleichen Anlage zu verschiedenen Entwicklungsformen nach Grösse, Gestalt und secundären Erscheinungen führen. Da der Mutterboden des Sarcoms das bindegewebige Stratum ist, so sind die Prädilectionsstellen desselben diejenigen, welche durch Reichthum an Zell- und Bindegewebe ausgezeichnet sind: Zellgewebe der Haut und zwischen den Muskeln, das Periost und Bindegewebe der Marksubstanz bei Knochen u. s. w. In ihrer Form und Grösse sind die Sarcome theils scharf umschrieben oder diffus in Nachbartheile übergehend, sie können einen bedeutenden Umfang erreichen und durch Druck auf Weichtheile und Gefässe grave Secundärerscheinungen zur Folge haben; kommen sie auf freie Flächen, so können sie oberflächlich zerfallen und verjauchen, während in der Tiefe die Weiterentwicklung durch Proliferation von Sarcomzellen stattfindet. Die Sarcome können ausserdem in ihrer Entwicklung den verschiedensten Erweichungsprozessen anheimfallen; sie können fettig degeneriren, aber auch durch Aufnahme von Kalk verknöchern. Nicht selten tritt Pigmentbildung ein, wodurch sie eine eigenthümliche Farbe erhalten; schleimige Erweichung, Cystenbildung etc. kann eintreten.

Meist sind die Sarcome local; seltener treten sie multipel auf oder bilden Metastasen (Sarcomknoten in Lungen).

Für die Eintheilung der Sarcome ist die Consistenz zunächst gleichgültig, da sie sehr vom Mutterboden, auf dem sie wuchern, abhängig ist und von flüssiger, gallertartiger bis fester, knorpelharter Beschaffenheit sein kann. Gleichgültig, die Farbe, welche die grösste Verschiedenheit zeigt, auch gleichgültig die Grösse der Zellen, weil sie sehr grossen Schwankungen unterworfen ist, ebenso die folgende Gefässentwicklung (sog. *Sarc. telangiectodes*) gleichgültig endlich durch spätere Umbildung und Erweichungsprozesse bedingte Formen anzunehmen. Ueberhaupt ist eine Eintheilung der Sarcome nach ihrer Zusammensetzung und der Beschaffenheit ihrer einzelnen morphologischen Theile schwierig, denn das fortschreitende Wachsthum und ihre stete Umbildung lässt kaum eine Trennung der einzelnen Uebergangsformen zu. Will man jedoch eine Eintheilung, so wird sie am besten aus der den einzelnen Sarcomarten eigenthümlichen Beschaffenheit der Zellen entnommen. Darnach unterscheidet man: Rundzellensarcom (Granulationszellensarcom Billroths), Netzzellensarcom, Spindelzellensarcom, Riesenzellensarcom; ausserdem ist noch bei der einen Unterart *„alveolaeris Sarcom“* auf den Bau des Sarcoms Rücksicht genommen, welcher oft grade diese Form als Uebergangsform zum Carcinom characterisirt. Doch alle diese Formen, ausgenommen etwa die Spindel- und Riesenzellensarcome, sind nicht leicht immer von einander zu trennen, indem die einzelnen Zellen sich vielfach und meist gemischt vorfinden und auch das Verhalten der Interzellularsubstanz sehr wechselt, oft auch die Anordnung der Zellen und Bau des bindegewebigen Stromas sehr an Mischformen mit Krebs erinnert.

Der Verlauf und die Prognose der Sarcome sind sehr verschieden, zum Theil durch Oertlichkeit und Wachsthumsdauer der Neubildung bedingt. Wir können zwar

nicht sagen, „dies Sarcom sitzt an dieser Stelle, ist in der und der Zeit so und so gross geworden, folglich die und die Prognose zu stellen“; denn es ist ja fortwährende Veränderung und unregelmässiges Wachsthum dem Sarcom durchweg eigenthümlich; doch haben wir gewisse Anhaltspunkte immerhin, welche uns eine annähernde richtige Prognose stellen lassen. Die weichen Sarcome sind von schlechterer Prognose als die von fester Consistenz und die Weichheit des Sarcoms erinnert an schnelles allzu rapides Wachsthum oder Neigung zum Zerfall und die Schnelligkeit des Wachsthums ist ominös. Besonders gefährlich sind dia dunklen Pigmentsarcome (Melanosarcome). Dass die Localität bei der Bestimmung der Prognose eine Rolle spielt und oft von ihr die mehr oder weniger ausgesprochene Recidivfähigkeit abhängt, zeigen die Osteosarcome, welche zur Ossification öfters neigen, wie auch die zwei unterschiedenen Arten (periosteogene Osteos. und myelogene) gewaltige Differenzen bieten. Die Infectionsfähigkeit der Nachbartheile neben der localen Recidivfähigkeit und die Metastasenbildung sind ebenso zumeist von der Localität, Wachsthumsgeschwindigkeit bedingt. Auf welchem Wege die Metastasen entstehen, ist nicht hinreichend eruirt, doch ist es höchst wahrscheinlich, dass bei der characteristischen Eigenschaft der Sarcome die Lymphdrüsen sehr spät oder gar nicht zu inficiren, die Metastasenbildung durch die Blutbahn (Venen) stattfindet. Aus dem Erwähnten folgt, dass das Sarcom in seiner Anlage und Ursprung eine benigne Geschwulstbildung ist und seine Infectionsfähigkeit sich nicht Nachbar- und innern Organen so schnell mittheilt, wie bei Krebs, der ja in nicht langer Zeit auf dem Wege der Lymphbahn zur allgemeinen Infection führt. Eine sarcomatöse Dyskrasie ist nur dann anzunehmen, wenn bei schnellem Wachsthum Erweichung und Zerfall des Sarcom stattfindet und demnach eine allgemeine Infection durch die Blutbahn und Metastasenbildung nach Art der pyämischen

Prozesse ermöglicht und erleichtert ist. Daraus folgt, dass die Terapie in einer frühzeitigen und ergiebigen Exstirpation des Sarcoms bestehen muss.

Die Aetiologie der Sarcombildung ist noch dunkler als die der Exostosen, doch sind einzelne Praedispositionsmomente angegeben worden (Virchow). Man weiss, dass gewisse Bildungen in der Haut oft zum sarcomätosen Prozess bei irgend einer Veranlassung führen; von den sog. *Verrucae sarcomatosae, naevi maligni* und *pigmentosi* ist bekannt, dass sie bei Gelegenheit einer local gesteigerten Thätigkeit zur Sarcombildung tendiren. Ausserdem wird eine ursprüngliche Schwäche und Unvollkommenheit der befallenen Theile von Virchow angenommen. Jedenfalls mag zur Entstehung von Sarcomen die Constitution der Theile und physiologischer Reizungszustand beitragen; denn wir finden Sarcome grade in den Theilen in der Mehrzahl der Fälle entwickelt, welche ihrer Bestimmung nach lange Zeit besondern und dauernden physiologischen Prozessen unterworfen sind: Epiphysen der Knochen, weibliche Brustdrüse, Sexualdrüsen zur Zeit der Pubertät und Blüthealters.

Nach dieser allgemeinen Betrachtung wollen wir noch die speciellere Gruppe der Knochensarcome betrachten, welche wie die *Exost. cartil.* das besondere Interesse haben, dass ihr Vorkommen nicht selten bei jugendlichen Individuen statt hat und die Therapie derselben wenn frühzeitig eingeleitet von glänzendem Erfolg gekrönt wird. Die Eigenschaften der Sarcome in Weichtheilen kommen auch den Osteosarcomen zu. Wie für die ersteren das Zellgewebe der Haut, Muskelgewebe etc. den Mutterboden bildet, so ist für die letzteren das Knochengewebe die Bedingung ihrer Entwicklung. Nach ihrer Entwicklungsweise unterscheidet man zwei sehr differenzirte Arten „*periosteogene*“ vom Periost ausgehende und „*myelogene* oder *centrale*“ vom Bindegewebe des Knochenmarks ausgehende. Das *periosteogene Sarcom* wächst von der innern Schicht des Periosts aus, während

die obere Schicht des letztern sich als Ueberzug der Neubildung lange erhält. Durch die Periostschicht wird das schnelle Wachsthum nach Aussen behindert, wie die Corticalsubstanz des Knochens ein Hinderniss der Wucherung in den Knochen hinein abgibt. Oft aber geht die Neubildung in nicht langer Zeit auf die Rindensubstanz des Knochens über (wo besondere Disposition: Epiphyse der Röhrenknochen), so dass schwer zu entscheiden ist, ob das Sarcom vom Periost oder vom Knochenmark ausgegangen ist. Die Entwicklung des periosteogenen Sarcoms geht in der ersten Zeit höchst gleichmässig und in regelmässiger Anordnung des Baues seiner Theile vor sich, daher die Namen „Bündel-, Blättersarcom“; später wenn die Periostschicht zerstört ist, entstehen Knoten- und Lappenbildungen und mehr diffuse Verbreitung. Die Form der Sarcomzellen ist bei ihm wie bei dem Sarcom der Weichtheile; doch ist hier grade die Unterscheidung einzelner Unterarten meist unzulässig, weil sehr verschiedene Zellen oft und in verschiedenem Verhältniss aneinander gelagert sind und weil die fortwährende Veränderung und das Wachsthumsverhältniss der Zellenbildung in den verschiednen Stadien der Entwicklung nicht genau erkennen lassen, ob diese oder jene Art von Zellen praevalirt und die Hauptzellenmasse gebildet haben. Ueber die weitern möglichen Prozesse, die das periosteogene Sarcom eingehen kann, gilt das vom Sarcom allgemein Gesagte; ein Merkmal haben sie jedoch für sich: die Neigung zur Ossification, welche darin ihren Grund hat, dass seine Elemente Abkömmlinge von Zellen sind, die in ihrer ursprünglichen Anlage zur Ossification tendiren. Die Ossification geht aber nicht wie bei Exostosen regelmässig und allgemein vor sich; nur in seltenen Fällen, wo auch der Unterschied von *Chondrosarc.* schwer ist, geht die Verknöcherung mit einer gewissen Regelmässigkeit vor sich: die Sarcomzellen gehen nach und nach in Knorpel und Knochengewebe über, während die Interzellularsubstanz eben-

falls verkalkt und verhärtet. Man könnte in solchen Fällen das sarcomatöse Vorstadium der Neubildung und den darauf folgenden Uebergang in Knorpel und Knochengewebe mit der Entwicklung der Exostose vergleichen, doch während bei letzterer das neugebildete Knochengewebe von dem Mutterknochen durchaus nicht abweicht, ist hier der Unterschied sehr characteristisch in Bau, Structur, Farbe, Anordnung der Elemente; oft verknöchern nur kleine Inseln, oft ist die Ossification nur eine Petrification, d. h. Verkalkung, weshalb man auch osteoide und ossificirende Sarcome des Knochens angenommen hat. Der Unterschied lässt sich in soweit nicht gut durchführen, weil oft beide Formen combinirt vorkommen.

Die Recidivfähigkeit der periosteogenen Sarcome ist ziemlich ausgesprochen, auch Metastasen sind vielfach constatirt; dies mag daher kommen, dass es sehr leicht auf die Nachbartheile besonders Muskeln und das parosteale Gewebe übergreift und bei oberflächlicher Abtragung Reste zurückbleiben. Daher bleibt für die Therapie der Satz, dass eine möglichst frühe und ergiebige Exstirpation die Recidive verhindert.

Das myelogene Sarcom, welches vom Knochenmark ausgeht, bietet von der ersten Art grosse Unterschiede durch seine Weichheit, den Gefässreichthum, die Prognose. Im Innern des Knochens zur Entwicklung gelangend, treibt es den letztern oft zu grossen Höhlen auf. Bei der Gleichmässigkeit ihrer Entwicklung und oft staunenswerthen Regelmässigkeit der Form können sie den Knochen regelmässig und stark aufblähen, so dass er wie eine Kapsel die Neubildung umgibt. Dabei wird durch das Wachsthum des Sarcom nach und nach das Knochengewebe resorbirt, oft ganz aufgezehrt, während vom Periost aus sich immer wieder neues Knochengewebe als Kapselwand bildet, so dass mit dem Wachsthum der Neubildung auch die Knochenblase mehr und mehr aufgetrieben wird, daher der Name „*Spina ventosa* oder *fungus*“ der Alten.

Die Zusammensetzung und der microscopische Befund des centralen Osteosarcoms gibt die sichere Wahrscheinlichkeit, dass sein Ursprung vor allem junges Knochenmark ist. Ihre Zusammensetzung entspricht am meisten der des Knochenmarks, ihre Entwicklung aber geht an den langen Knochen fast ausschliesslich von den Epiphysen aus, wo bei jugendlichen Individuen, bei denen auch das Vorkommen des myelogenen Sarcoms etwas Gewöhnliches ist, junges Knochenmark gebildet wird, spricht dafür, dass die centralen Osteosarcome vom Knochenmark ausgehen, ohne jedoch nur eine Hyperplasie des Markes zu repraesentiren (Virchow). Für diese Annahme spricht ebenso die Aehnlichkeit der myelogenen Sarcomzellen mit denen des Markes foetaler Knochen: es finden sich in einem bindegewebigen Stroma eine oft colossale Menge grosser vielkerniger Zellen; der dabei sich entwickelnde Gefässreichthum, welcher der Geschwulst eine braunröthliche Farbe verleiht, erinnert sehr an embryonale Lymphdrüsen. Dieselben Zellen sind von Robin im Mark foetaler Knochen entdeckt worden und mit dem Namen Markplatten von ihm bezeichnet, während Nélaton sie „Myeloplaxen“ nennt. Diese Entdeckung führte zu dem Glauben, dass die Zellen für eine Neubildung aus Knochenmark specifische Bedeutung hätten, diesen Glauben an ihre Specifität musste man fallen lassen, weil dieselben Zellen auch bei periostealen Sarcomen *(sarcomatöse Epulis)* und auch in Sarcomen der Weichtheile vorkommen. Auch ist nicht anzunehmen, dass ein myelogenes Sarcom nur Riesenzellen, Myeloplaxen Nélatons enthält, denn es kommt sogar vor, dass diese Riesenzellen den kleinern Theil der Gesammtzellenmasse darstellen und man findet immer auch Spindelzellen vor und andere zum Theil in Degeneration begriffene Varietäten. Nach der Form der Zellen hier eine Eintheilung der centralen Osteosarcome zu machen scheint überflüssig. Mehr der Entwicklungsform und Wachsthumsverhältnissen nach ist gewählt die Unterscheidung Virchows

in schalige und nichtschalige. Die erste Art, vorzüglich an den Enden der Röhrenknochen, Femur, Tibia und Fibula, Humerus auch am Cubitalende der Vorderarmknochen erreicht oft eine ungeheure im Verhältniss zu dem Mutterknochen staunenswerthe Grösse; ihre Oberfläche ist häufig uneben und überall von einer Knochenschale umgeben, nur selten wird letztere durch die breiig erweichte Geschwulst durchbrochen, worauf ein Uebergreifen auf Nachbartheile stattfindet. Nicht ganz selten ist ihr Inhalt ganz weich zerfliesslich, gefässreich und haemorrhagisch infiltrirt, das Knochengewebe vollständig aufgezehrt, so dass nach Maceration der Neubildung eine Knochenblase zurückbleibt, welche wie oben erwähnt durch Neubildung vom Periost aus entstanden ist. Merkwürdig resistent zeigt sich der Gelenkknorpel der Epiphyse gegen den aufzehrenden Prozess der Geschwulst, man sieht oft an der durch das Sarcom völlig ausgefüllten Knochenblase den Gelenkknorpel unversehrt wie einen Appendix erhalten. Die nichtschaligen myelogenen Sarcome unterscheiden sich von der ersten Art vor allem durch ihre weiche Beschaffenheit und ihren dem Medullarsarcom eigenthümlichen Character (Virchow) ihr Vorkommen ist selten und auf kleinere durch Reichthum an spongiöser Substanz ausgezeichneten Knochen. Beim nichtschaligen myelogenen Sarcom schwindet oft die Knochensubstanz bis auf jede Spur und nur der Gelenkknorpel bleibt erhalten; der Uebergang der Geschwulst zum gesunden Knochen ist wenig scharf begrenzt, indem die fortwachsende Neubildung den Knochen bald aufzehrt. Während bei der ersten Art der centralen Osteosarcome am häufigsten die Riesenzellen vertreten sind, praevaliren hier meist die Spindelzellen. Die Weichheit des nichtschaligen myelogenen Sarcoms, seine Neigung zum Zerfall, die bösartige Aufzehrung des Knochens, seine oft diffuse Verbreitung und Infiltration der Nachbartheile, der Bau seines bindegewebigen Stromas gibt dieser Varietät sehr grosse Aehnlichkeit mit

Carcinom, daher hier oft Verwechslung mit diesem vorkommt.

Ueber die Prognose der myelogenen Sarcome ist man noch nicht einig. Einige Beobachter glauben, dass sie in ihrem Verlauf oft dem Carcinom nicht nachstehn. Es gilt aber von ihnen, dass sie frühzeitig erkannt und exstirpirt weniger zur Recidive neigen und verhältnissmässig günstige Prognose geben. Indessen bleibt doch sicher, dass sie durch Wachsthum und Infectionsfähigkeit, ungewöhnliche Recidivfähigkeit sehr maligne werden können. Dafür sprechen viele in der Litteratur verzeichnete Fälle sowie der vor wenigen Monaten auf der hiesigen chirurgischen Klinik beobachtete, den ich kurz mittheilen will.

Fr. Ohm, 23 Jahr alt, Arbeiter, kam den 9. Juni vor. Jahres zur Behandlung. Er will stets gesund gewesen sein und ist von durchaus kräftigem Körperbau. An der rechten Schulter findet sich eine starke rundliche Schwellung ohne Röthung der Weichtheile. Patient gibt an, dass seit zehn Monaten die Schwellung angefangen und mit Schmerzen verbunden gewesen sei. Da verschiedene Mittel aller Art, Schröpfköpfe etc. nach der Aussage des Patienten ohne Erfolg geblieben und die Geschwulst immer mehr zugenommen habe, sah er sich genöthigt, im hiesigen Universitätskrankenhause Hülfe zu suchen. Der Tumor zeigte eine feste harte Consistenz, Fluctuation war nicht wahrzunehmen; mässiges Fieber vorhanden. Diagnose schwankte zwischen „osteomyelitischer Prozess mit nachfolgender hyperplastischen Gelenkentzündung“ und „einer Neubildung“ und wurde am 18. Juni, indem ja beide Prozesse dieselbe indicirten, die Resection des Humeruskopfes und Geschwulst vorgenommen, und es zeigte sich, dass eine Neubildung in einer Länge von $4^1/_2$ Zoll in den Humerus hinein vom Kopfe aus gewuchert war. Am 19. August wurde Patient, nachdem die Heilung der Wunde sehr schnell erfolgt war, entlassen. Im November desselben Jahres trat eine ausgedehnte Recidive ein, welche Knochen

und Weichtheile diffus ergriffen hatte, an der Patient schnell zu Grunde ging. —

Das Praeparat, welches durch die Resection gewonnen war, zeigte, dass die Neubildung ein nichtschaliges myelogenes Osteosarcom war, welches nach dem pathologisch-anatomischen Befund dem Typus der als alveoläres Sarcom von Billroth bezeichneten Sarcombildung am meisten entsprach. Die Bösartigkeit, in dem mitgetheilten Falle stark ausgesprochen, erinnert unverkennbar daran, dass grade die von Virchow als nichtschaliges myelogenes Sarcom bezeichnete Form oft dem Carcinom sehr ähnlich ist und dass der Unterschied der schaligen und nichtschaligen Form darin hauptsächlich zu suchen ist, dass der letzten Art ein rapideres, den Knochen schneller zerstörendes Wachsthum, auch durch die Weichheit der Geschwulst characterisirt, eigen ist, welches im Zusammenhang mit ihrem Bau die Aehnlichkeit mit carcinomatosen Prozessen bedingt.

Lebenslauf.

August Kempa geboren zu Schedlitz in Oberschlesien am 3. August 1846, Sohn des Försters Joh. Kempa und der Marie Kempa geborne Guzy, katholisch, erhielt seine erste Vorbildung auf der Dorfschule zu Gr.-Kottulin. Vom Jahre 1858 Michaelis ab besuchte er das Gymnasium zu Gleiwitz bis Ostern 1868 mit 4monatlicher Unterbrechung, während welcher Zeit er im Jahr 1866 seiner Dienstpflicht als Freiwilliger zum Theil genügte. Mit dem Zeugniss der Reife entlassen wurde er Ostern 1868 am 7. Mai auf der Universität Greifswald unter dem Rectorate des Geh. Rath Prof. Dr. Budge immatriculirt und unter dem Dekanat des Geh. Rath Prof. Dr. Pernice in das Album der medicinischen Facultät eingetragen. Im Frühjahr 1870 bestand er das Tentamen physicum, am 19. Juli 1872 das Examen rigourosum. Während des Kriegsjahres 1870/71 war derselbe vom 5. August 1870 bis 1. April 1871 in den Feldlazarethen zu Weissenburg und Mannheim, später in dem Reserve-Lazareth K. Fr. Kaserne in Berlin beschäftigt.

Während seiner Studienzeit hörte er folgende Vorlesungen bei den Herren:

Prof. Dr. Jessen: Allgem. Botanik.
„ „ Limpricht: Anorganische und organische Chemie.
„ v. Feilitsch: Experimentalphysik, Wärmelehre.
„ Scholz: Mineralogie.
Geh. Rath „ „ Budge: Gesammte Anatomie, Anat. d. Sinnesorgane, Experimentalphysiologie, Physiologie der Sinnesorgane.
„ „ Landois: Vergleichende Anatomie, Zeugungslehre und Entwicklungsgeschichte.
„ „ Otto: Physiologische Chemie.
„ „ Grohé: Allgem. Pathologie, specielle pathol. Anatomie, Krankheiten der Sexualorgane, über Geschwülste.

Prof. Dr. Laurer: Arzneimittellehre, Verbandlehre.
„ Krabler: Physikalische Diagnostik.
„ „ Mosler: Specielle Pathologie und Therapie, Milzkrankheiten, Krankheiten des Kehlkopfs.
„ „ Hueter: Allgemeine Chirurgie, chirurgische Operationslehre, Knochenentzündungen und Knochenbrüche, chirurg. Krankheiten des Kopfes.
Geh. Rath „ „ Pernice: Theorie der Geburtshülfe, Krankheiten des Uterus, Krankheiten der Neugebornen.
„ „ Schirmer: Augenheilkunde, Refractions- und Accommodationsstörungen d. Auges, Augenoperationen, Krankheiten der Augenlider, Augenmuskeln und der Thraenenorgane.
„ „ Haeckermann: Gerichtliche Medicin und Medicinalpolizei.

Ferner besuchte er:

die Praeparirübungen unter Leitung des Hrn. Geh. R. Prof. Dr. Budge,
den practischen Cursus der microscop. Physiologie bei demselben,
„ „ „ „ normalen Histologie bei Prof. Dr. Roth,
das chemisch-analytische Practicum bei Prof. Dr. Roth,
den Operationscursus bei Prof. Dr. Hueter,
die ophthalmoscopischen Uebungen, }
den Augenoperationscursus, } bei Prof. Dr. Schirmer,
die Augenklinik }
die medicinische Klinik und
den laryngoscopischen Cursus des Herrn Prof. Dr. Mosler,
die chirurgische Klinik des Herrn Prof. Dr. Hueter,
die geburtshülfliche Klinik des Herrn Geh. Rath Prof. Dr. Pernice,

und practicirte in der

medicinischen Klinik des Herrn Prof. Dr. Mosler,
chirurgischen „ „ „ „ „ Hueter,
geburtshülflichen Klinik des Herrn Geh. Rath Prof. Dr. Pernice.

Allen diesen verehrten Lehrern, die zu seiner Ausbildung beigetragen haben, spricht bei dieser Gelegenheit der Verfasser seinen aufrichtigsten Dank aus.

Thesen.

1) Bei penetrirenden Brustschüssen ist, für den Fall nicht hinreichender adhaesiver Pleuritis, die Behandlung mit Thoracocentese resp. *Resectio costae* einzuleiten.

2) Die physiologischen Prozesse des Puerperiums auf der Innenfläche des Uterus sind in Bezug auf Gefahr pyaemischer Intonication denen grosser Wundflächen gleichzustellen.

3) Bei Ertrunkenen kann als letzter noch Erfolg versprechender Wiederbelebungsversuch die Tracheotomie Behufs Aufsaugung der die Lungenalveolen verstopfenden Flüssigkeit indicirt sein.

